

Elaboración de manjar con nueces (*juglans regia*) utilizando diferentes niveles de lactosuero como sustituto de la leche

Elaboration of handling with nuts (*juglans regia*) using different levels of lactosuero as a substitute for milk

José Patricio Muñoz Murillo^{1,*}
 Universidad Técnica de Manabí¹
 {jpmunoz@utm.edu.ec}

Fecha de recepción: 8 de Mayo de 2018 - Fecha de revisión: 25 de Mayo de 2018

Resumen

La presente investigación consistió en analizar la incidencia del uso de lactosuero en la calidad del manjar con nueces (5%), aplicando tres niveles de lactosuero como sustituto de la leche para establecer los parámetros óptimos de elaboración en el Taller de Procesos Lácteos de la ESPAM “MFL, se establecieron tres tratamientos (T2: lactosuero al 10% + leche de vaca al 90%, T3: lactosuero al 20% + leche de vaca al 80% y T4: lactosuero al 30% + leche de vaca al 70%) más un testigo: T1; el estudio consistió en una prueba afectiva de aceptabilidad estableciendo como variables olor, color, sabor y textura, con la participación de un panel no experto de 30 personas resultando como mejor tratamiento el testigo (manjar sin adición de lactosuero), se realizó análisis de laboratorio al mejor tratamiento obteniendo los siguientes resultados: sólidos totales 86.20%, pérdida por calentamiento del manjar 33.80%, proteína 5.98% ceniza 1.70%, humedad 32.34%, fibra 0.02% grasa 0.92% parámetros que se encuentran dentro del rango admisible por la norma correspondiente; los análisis microbiológicos demostraron ausencia de coliformes y *Escherichia coli*.

Palabras claves — Manjar, nueces, lactosuero.

Summary

The present investigation consisted in analyzing the incidence of the use of whey in the quality of the manjar with nuts (5%), applying three levels of whey as substitute of the milk to establish the optimal parameters of elaboration in the Workshop of Dairy Processes of the ESPAM “MFL, (T2: 10% whey + 90% cow milk, T3: 20% whey + 80% cow milk and T4: 30% whey + 70% cow milk) plus one control: T1; The study consisted in an affective test of acceptability establishing as variables odor, color, taste and texture, with the participation of a non-expert panel of 30 people resulting in a better treatment of the control (meat with no added whey), laboratory analysis to the best treatment obtaining the following results: total solids 86.20%, loss by heating of the delicacy 33.80%, protein 5.98% ash 1.70%, humidity 32.34%, fiber 0.02% fat 0.92% parameters that are within the range allowable by the corresponding standard; Microbiological analyzes showed absence of coliforms and *Escherichia coli*.

Keywords — Manjar, walnuts, whey.

INTRODUCCIÓN

El lactosuero o suero de leche se define como un producto lácteo obtenido de la separación del coágulo de la leche, de la crema o de la leche semidescremada durante la fabricación del queso, mediante la acción ácida o de enzimas del tipo del cuajo (renina, enzima digestiva de los rumiantes) que rompen el sistema coloidal de la leche en dos fracciones: Una fracción sólida, compuesta

principalmente por proteínas insolubles y lípidos, las cuales en su proceso de precipitación arrastran y atrapan minoritariamente algunos de los constituyentes hidrosolubles y una fracción líquida, correspondiente al lactosuero en cuyo interior se encuentran suspendidos todos los otros componentes nutricionales que no fueron integrados a la coagulación de la caseína, de esta forma, se encuentran en el lactosuero partículas suspendidas solubles y no solubles (proteínas, lípidos, carbohidratos, vitaminas y minerales) (Poveda, 2013).

*Ingeniero en Industrias Agropecuarias, Magister en Procesamiento de Alimentos

El lactosuero es definido como “la sustancia líquida obtenida por separación del coágulo de leche en la elaboración de queso” (Foegeding y Luck, 2002). Es un líquido translúcido verde obtenido de la leche después de la precipitación de la caseína (Jelen, 2003). Es una proteína de muy elevada calidad. Aunque existen distintos tipos de proteína de leche, las que poseen mejor calidad son las que se obtienen por medio de procesos como el intercambio iónico y la micro filtración (Sevilla, 2004).

Existen varios tipos de lactosuero dependiendo principalmente de la eliminación de la caseína, el primero denominado dulce, está basado en la coagulación por la renina a pH 6,5. El segundo llamado ácido resulta del proceso de fermentación o adición de ácidos orgánicos o ácidos minerales para coagular la caseína como en la elaboración de quesos frescos (Jelen, 2003).

En cualquiera de los dos tipos de lactosuero obtenidos, se estima que por cada kg de queso se producen 9 kg de lactosuero, esto representa cerca del 85-90% del volumen de la leche y contiene aproximadamente el 55% de sus nutrientes (Liu, Chung, Yang y Yousef., 2005).

Entre los nutrientes más abundantes del lactosuero están: lactosa (4,5-5% p/v), proteínas solubles (0,6-0,8% p/v), lípidos (0,4-0,5% p/v) y sales minerales (8-10% de extracto seco) (Muñi, Paez, Faría, Ferrer y Ramones, 2005; Londoño, 2006; Panesar, Kennedy, Gandhi y Bunko, 2007).

La industria láctea es uno de los sectores más importantes de la economía de países industrializados y en desarrollo. Aproximadamente 90% del total de la leche utilizada en la industria quesera es eliminada como lactosuero el cual retiene cerca de 55% del total de ingredientes de la leche como la lactosa, proteínas solubles, lípidos y sales minerales. Algunas posibilidades de la utilización de este residuo han sido propuestas, pero las estadísticas indican que una importante porción de este residuo es descartada como efluente el cual crea un serio problema ambiental (Fernández, Fornari, Mazutti, Oliveira, Ferreira, Cichoski, Cansian, Luccio y Treichel, 2009), debido a que afecta física y químicamente la estructura del suelo, lo anterior resulta en una disminución en el rendimiento de cultivos agrícolas y cuando se desecha en el agua, reduce la vida acuática al agotar el oxígeno disuelto (Aider, Halleux, y Melnikova, 2009).

Engler (2007), indica que el lactosuero se usaba anteriormente como ingrediente para enriquecer

productos de la industria alimentaria o incluso no se utilizaba; sin embargo, era sólo suero de leche deshidratado, con una proporción de proteína de entre el 20 y 30 %, porcentaje demasiado bajo para ser considerado por los estándares actuales como una proteína de calidad para una dieta baja en grasa y azúcares.

De acuerdo a la Norma INEN NTE INEN 9:2012 la leche es producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada a un tratamiento posterior previo a su consumo.

Para el CODEX ALIMENTARIUS (1999), la leche es la secreción mamaria normal de animales lecheros, obtenida mediante uno o más ordeños sin ningún tipo de adición o extracción, destinada al consumo en forma de leche líquida o a elaboración ulterior.

Los usos más comunes del lactosuero son como concentrados naturales, azucarados, sueros en polvo, extracción de proteínas, obtención del ácido láctico, panadería, pastelería, manteca de suero, alimentos infantiles, jarabe de lactosa hidrolizada, píldoras farmacéuticas, extracción de penicilina, alcohol butílico, acetona, vinagre de alcohol, acidificante para alimentos, resinas sintéticas, materias curtientes, cerveza y alimento para el ganado (Goded, 2000).

El suero también puede aprovecharse en la producción de bebidas que se combina con grasa de origen lácteo o vegetal o sustancias aromáticas, la fabricación de helados y en la producción de quesos. (Fernández et al, 2009).

Según Mena (2002) antes del tratamiento térmico y de la evaporación, la leche desnatada puede mezclarse con lactosuero dulce, normalmente en una proporción de 5:1, para obtener un producto que sustituye a la leche concentrada desnatada. Este producto se conoce como mezcla lactosuero - desnatada y presenta una alternativa más barata a la leche concentrada, teniendo sus mismas aplicaciones.

Según la FAO (2016), la leche proporciona nutrientes esenciales y es una fuente importante de energía alimentaria, proteínas de alta calidad y grasas; puede contribuir considerablemente a la ingestión necesaria de nutrientes como el calcio, magnesio, selenio, riboflavina, vitamina B12 y ácido pantoténico, las grasas de la leche constituyen alrededor del 3 al 4% del contenido sólido de la leche de vaca, las proteínas aproximadamente el 3,5% y la lactosa el 5%.

La nuez es el fruto del nogal (*Juglans regia*) pertenece a la familia de las juglandáceas que contiene unas 59 especies de árboles, todos ellos con hojas pinnadas, de todas ellas el que más destaca es el nogal común (Rojas, 2000).

Según Gutiérrez (2004), la nuez sin cáscara para su comercialización se puede clasificar en 2 tipos: color y tamaño, los cuales se ven afectados por distintos factores entre los que destacan la madurez del fruto, la variedad, forma de secado y tiempo de almacenamiento.

Amaral (2003) afirma que las proteínas presentes en las nueces tienen un importante contenido de arginina relacionada también con la prevención de enfermedades cardiovasculares. Por su parte, la cantidad de fibra presente ayuda al tránsito intestinal y previene varios tipos de cáncer como el de colon.

Para Masana (2000) la nuez es buena fuente de vitaminas B1, B2, B3 y especialmente B6. Esta vitamina interviene en el buen funcionamiento del cerebro, así como en la producción de glóbulos rojos en el cerebro. Dentro del contenido de vitaminas del grupo E, se destaca el ácido fólico, el cual es habitualmente deficitario en el organismo del ser humano y es necesario para sintetizar el ARN y el ADN; previene la anemia, el cansancio y la pérdida del apetito. Por último, cabe destacar el contenido de minerales saludables tales como el calcio, magnesio, potasio y sodio, necesarios para desarrollar y mantener el esqueleto y el control de la presión arterial.

Según la FAO (2006) el dulce de leche es un producto típico de varios países de América Latina. En Perú se le conoce como manjar blanco y en Colombia como arequipe. “El manjar o dulce de leche es el producto obtenido a partir de leches adicionadas de azúcares que por efecto del calor adquiere su color característico, y otros ingredientes permitidos” (NTE INEN 0700, 2011)

El manjar blanco es un producto lácteo obtenido por concentración mediante el sometimiento al calor a presión normal, en todo o en parte del proceso, de leche cruda o leches procesadas, con el agregado de azúcares y otros ingredientes o aditivos permitidos. El producto resultante tiene una consistencia pastosa, más o menos unttable y de color caramelo (FAO, 2006).

METODOLOGÍA

La presente investigación se llevó a cabo en el Taller de Procesos Lácteos de la Carrera de Agroindustrias

de la ESPAM “MFL”, los análisis se realizaron en los Laboratorios de bromatología y microbiología de la misma institución. El tipo de investigación fue experimental, debido a que los resultados obtenidos dependieron de la evaluación sensorial, análisis microbiológicos y fisicoquímicos.

La leche de vaca se obtuvo de la producción del hato ganadero de la Politécnica de Manabí, ubicada en el sitio El Limón del Cantón Bolívar de la Provincia de Manabí. Así mismo el lactosuero se obtuvo de la producción de queso fresco del Taller de Procesos Lácteos de mencionada institución. A ambas materias primas se le determinó: pH, acidez, prueba de alcohol, densidad, sólidos totales, grasas y proteínas.

OBTENCIÓN DE LACTOSUERO

Desuerado del queso: El lactosuero es producto del desuerado del queso el cual se separa de la cuajada por medio de tamices.

Recepción: El lactosuero se receipta en bidones de acero inoxidable.

Filtración: Con el fin de separar las partículas innecesarias para el proceso de elaboración de manjar el suero es pasado por medio de tamices contruidos en acero inoxidable.

Análisis: A fin de garantizar la calidad del lactosuero se realizan análisis de pH y acidez.

Almacenamiento: El lactosuero es almacenado a 4 °C para evitar su degradación por efecto de la acidez y crecimiento bacteriano.

ELABORACIÓN DE MANJAR

En la fase de experimentación del presente trabajo se empleó el sistema simple en paila. Se consideraron aspectos de la norma INEN 700, con modificaciones; utilizando diferentes porcentajes de lactosuero como sustituto de la leche.

A continuación, se describe el proceso de elaboración de manjar basado en la ficha técnica de la FAO 2006:

Recepción: La leche que es de buena calidad se pesó, seguidamente se filtró a través de un tamiz para eliminar cuerpos extraños.

Análisis de la materia prima: La leche y el lactosuero se sometieron a un análisis para determinar su idoneidad para el proceso. Se realizaron pruebas de pH, acidez, prueba de alcohol, densidad, sólidos totales, grasas y proteínas.

Formulación: Para la elaboración de manjar se aplicó la formulación que se muestra en la tabla N° 1, considerando que la materia prima está formulada sobre el 100% y los porcentajes de azúcar, glucosa y

bicarbonato de sodio con relación al total de materia prima.

Tratamientos Materia prima e Insumos	T1 (Testigo)		T2		T3		T4	
	%	g	%	g	%	g	%	g
Leche	100,0	4000	90,0	3600	80,0	3200	70,0	2800
Lactosuero	0	0	10,0	400	20,0	800	30,0	1200
Azúcar	20,0	800	20,0	800	20,0	800	20,0	800
Bicarbonato de sodio	0,2	8	0,2	8	0,2	8	0,2	8
Glucosa	5,0	200	5,0	200	5,0	200	5,0	200
Nueces	5,0	200	5,0	200	5,0	200	5,0	200

Elaborado por: El Autor

Neutralización: Se agregó 2 gramos de bicarbonato de sodio por cada litro de leche para neutralizar el exceso de acidez y así proporcionar un medio neutro que favorezca la formación del color típico del manjar.

Calentamiento: La materia prima se sometió al fuego. Acto seguido se agregó las nueces (5% del contenido total de materia prima), la glucosa (5% del contenido total de materia prima) y de último el azúcar (20% con relación al total de materia prima).

Concentración: La mezcla se continuó calentando hasta que se alcanzaron los 70 °Brix medidos con el refractómetro. Esta etapa tomó cierto tiempo porque se requería evaporar una gran cantidad de agua de la materia prima. Cuando la mezcla comenzó a espesar se hicieron mediciones continuas hasta alcanzar los °Brix deseados.

Agitado y enfriado: Se apagó la fuente de calor y con una paleta se agitó vigorosamente el producto para acelerar el enfriamiento superior a 70 °C y también incorporar aire que determinó el color final del producto.

Envasado: El manjar se envasó a una temperatura no inferior a los 70 °C en tarrinas de polipropileno.

Almacenamiento: El manjar se almacenó a temperatura de 4°C.

MEDICIÓN EXPERIMENTAL

Análisis Sensorial: El análisis sensorial se realizó con el fin de determinar cuál de las formulaciones elegidas es la que tiene mayor aceptación. Se aplicó un test de aceptación con escalas ponderadas en la que se pudo conocer la reacción del catador ante las tres muestras formuladas. A cada atributo se le asigna una escala de preferencias y una valoración a cada nivel de la escala, resultando la calificación global como la suma de las resultantes de cada atributo.

Análisis fisicoquímico: Para verificar la calidad de la materia prima se realizaron análisis de pH, acidez, densidad, sólidos totales, grasas y proteínas.

Análisis microbiológico: Para garantizar la inocuidad del producto se realizaron análisis de coliformes totales y coliformes fecales a los cero días de realizado el proceso.

Análisis sensorial: El presente es un estudio del factor lácteo con 3 tratamientos (leche + lactosuero). En primera instancia el producto fue evaluado por un panel sensorial conformado por 30 jueces no entrenados a los que se les proporcionó 3 muestras para el análisis de los 3 tratamientos a los cero días de elaborado el producto. Se realizó un análisis sensorial aplicando la prueba afectiva o hedónica; estas variables no cumplen con el supuesto de la normalidad de los datos por lo que se analiza la varianza mediante el test no paramétrico de Kruskal Wallis y la comparación de medias mediante la prueba de la U de Mann Whitney con un nivel de significación de 95%.

RESULTADOS

Se evaluaron los atributos sabor, olor, color y textura mediante un panel sensorial y a través de un análisis de varianza se obtuvieron los siguientes datos:

Análisis de sabor

Al realizar el análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis se observa que si hubo diferencias significativas, teniendo un valor de $p=0,0220$ obteniendo de esta manera el mejor tratamiento el T1 (testigo) seguidamente del tratamiento T3 (Lactosuero al 20% + leche al 80%) mientras que el tratamiento T2 (Lactosuero al 10% + leche al 90%) se encontró en segunda mejor categoría estadística como se muestra en el Gráfico 1.

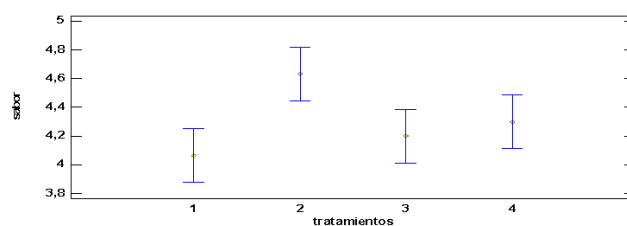


Gráfico 1. Análisis de medias de atributo sabor.

Fuente: El autor

ANÁLISIS DE OLOR

En el análisis del atributo olor se puede observar en el Gráfico 2 que si existen diferencias significativas teniendo un valor de $p=0,0246$, siendo T1 (testigo) seguidamente del tratamiento T4 (Lactosuero al 30% + leche al 70%) los de mayor aceptación, mientras que el tratamiento de menor aceptación por el panel sensorial fue el T2 (Lactosuero al 10% + leche al 90%).

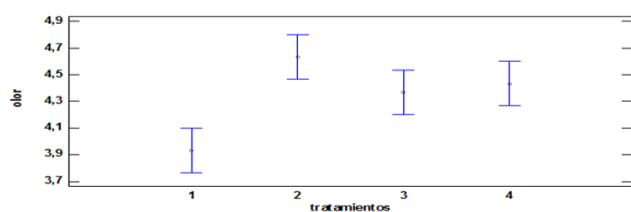


Gráfico 2. Análisis de medias de atributo olor.

Fuente: El autor

ANÁLISIS DE TEXTURA

En lo que respecta al atributo textura si existieron diferencias significativas, ubicando al tratamiento T1 (testigo) en primera categoría estadística como el mejor; mientras que los tratamientos T3 (Lactosuero al 20% + leche al 80%) y T4 (Lactosuero al 30% + leche al 70%) están compartiendo la misma categoría a diferencia del tratamiento T2 que no tuvo mucha aceptación por parte del panel sensorial como se muestra en el Gráfico 4.

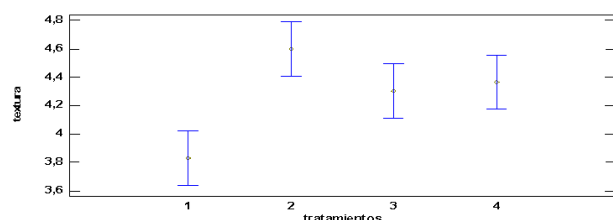


Gráfico 4. Análisis de medias de atributo color.

Fuente: El autor

ANÁLISIS DE LABORATORIO

Al tratamiento T1 se le realizó análisis fisicoquímicos según la norma respectiva obteniendo los siguientes resultados: pérdida por calentamiento: 33.80% según método de análisis de la NTE INEN 164; sólidos totales: 86.20% de acuerdo a la NTE INEN 014; proteína: 5.98% aplicando la NTE INEN 465; ceniza: 1.70% con el procedimiento de la NTE INEN 467; humedad: 32.34% empleando la NTE INEN 464, fibra: 0.02% aplicando la NTE INEN 542, grasa: 0.92% de acuerdo a la AOAC 17th. Además, se realizó análisis microbiológicos: coliformes por cada gramo y *Escherichia coli*, empleando la NTE INEN 1529-10 se obtienen resultados negativos; es decir, ausencia de microorganismos patógenos en el producto. Los valores obtenidos en cada análisis están dentro del rango permitido por cada norma, demostrando que el producto es óptimo en cuanto a calidad fisicoquímica y microbiológica.

DISCUSIÓN

El mejor tratamiento obtenido estadísticamente del atributo sensorial sabor fue el tratamiento T1 (testigo) que no presentaba suero de leche, a diferencia de

(Pintado, 2012) que en su investigación no presentó diferencias significativas en la variable por lo que se deduce que todos los tratamientos generaron similar reacción de aceptación; mientras que (Pilco, 2013) si presentó diferencias significativas en su investigación obteniendo el mejor tratamiento el T3 con goma xantana en cuanto al atributo sabor.

De acuerdo a los datos obtenidos estadísticamente se observa que los mejores tratamientos del atributo olor en esta investigación fueron el T1 y T2 presentándose en la primera categoría estadística, corroborando la investigación de (Cohene, Dinatale, Sandoval, y Sarubbi, 2016) que también presentaron en cuanto al tratamiento T1 que era 100% leche con un valor de 7.8 sobre 10, en contraparte (Camacho, 2011) menciona que el mejor tratamiento en su investigación fue el T3 con adición de 36% de suero de leche.

Dado los resultados de la investigación en el atributo color, el mejor tratamiento fue el T1 (testigo) a diferencia de (Pintado, 2012) que en su investigación en este atributo no existieron diferencias significativas en la variable. Mientras que los autores (Cohene et al, 2016) obtuvieron el T2 (30% suero de leche) con mejor tratamiento con una calificación de 7.6.

En lo que respecta al atributo textura si existieron diferencias significativas en la presente investigación, ubicando al tratamiento T1 (testigo) en primera categoría estadística como el mejor; de igual manera (Pilco, 2013) en su trabajo también presento diferencias significativas obteniendo de esta manera el T1 (espesante pectina) como mejor tratamiento. En el caso de (Pintado, 2012) el mejor tratamiento fue el T4 (30% de suero de leche) y seguidamente el tratamiento T2. Esta diferencia en la aceptación podría deberse a la textura arenosa del manjar.

En los valores de pérdida por calentamiento se obtiene 33.80% a diferencia de (Rodríguez, 2011) que presentó un valor de 32.12%, valores muy cercanos y que están dentro de lo permitido según la NTE INEN 164.

Los sólidos totales en la investigación de (Araujo y Rodríguez, 2016) presentaron valores para el t1 y t3 de 84,77 % y 85.26% respectivamente, mientras que en la presente investigación fue de 86.20%.

Villa, (2013) en su investigación obtuvo un valor de 6.84% de proteína siendo el mejor tratamiento el T3 mientras que en la presente investigación 5.98% siendo valores muy cercanos y que están en el rango según la normativa INEN.

Se obtuvo un valor de 1.70% de cenizas mientras que en la investigación de (Villa, 2013) se obtuvo un valor de 1,83% siendo el mejor tratamiento el combinado con harina de amaranto al 6%.

Con respecto a la humedad del producto el mejor tratamiento de (Villa, 2013) fue el T6 con una media de 32.10% muy cercano a la presente investigación que fue 32.34%.

CONCLUSIONES

Se elaboró dulce de leche con tres tipos de formulaciones (lactosuero al 10% + leche de vaca al 90%, lactosuero al 20% + leche de vaca al 80%, lactosuero al 30% + leche de vaca al 70%) adicionando nueces en concentración del 5% en todos los tratamientos, el testigo consistió en la elaboración del dulce de leche con nueces sin adición de lactosuero. Los procesos productivos fueron realizados basándose en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 700.

Se aplicó un test de análisis sensorial a jueces no entrenados para evaluar los atributos: sabor, color, olor y textura de los tratamientos en estudio; resultando que el tratamiento T1 (testigo) presenta mejores atributos organolépticos.

Al realizar análisis de laboratorio al mejor tratamiento (T1 = testigo) se obtienen los siguientes valores: sólidos totales 86.20%, pérdida por calentamiento del dulce de leche 33.80%, proteína 5.98% ceniza 1.70%, humedad 32.34%, fibra 0.02% grasa 0.92% parámetros que se encuentran dentro del rango admisible por la norma correspondiente; los análisis de coliformes y *Escherichia coli* revelaron resultados negativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aider, M.; Halleux, D. and Melnikova, I. 2009. Skim acidic milk whey cryoconcentration and assessment of its functional properties: Impact of processing conditions. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 10(3): 334-341.
- Amaral (2003) "Determination of Sterol and Fatty Acid Compositions, Oxidative Stability and nutritional Value of Six Walnuts (*Juglans Regia*) Cultivars Grown in Portugal", *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51 (3) 7698-7702.
- Araujo, K. y Rodríguez, J. 2016. Porcentajes de sacarosa y harina de banano (*Musa paradisiaca*) en la calidad del manjar a base de lactosuero como alternativa de aprovechamiento. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí.
- Camacho, R. 2011. Estudio de la adición de diferentes niveles de suero de leche (24, 36, 48%) en la elaboración de yogurt tipo I. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Cohene, M.; Dinatale, F.; Sandoval, A. y Sarubbi, A. 2016. Estudio comparativo de la composición fisicoquímica y organoléptica del dulce de leche de elaboración artesanal utilizando leche y suero dulce de quesería en una proporción de 70/30, con y sin hidrolizado de la mezcla. Recuperado de: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S2226-17612016000100004&script=sci_arttext
- CODEX ALIMENTARIUS. 1999. Norma general del CODEX para el uso de términos lecheros. CODEX STAN 206-1999.
- Engler, V. 2007. Fibra Dietética en Medicina: Actualización Temática en gastroenterología sn. Barcelona, España Edit, Jarpyo Editores.
- FAO, 2006. Productos Lácteos. Elaboración de dulce de Leche. Fichas técnicas. Recuperado de: http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pprocesados/LACT1.HTM
- FAO, 2016. Producción y Productos Lácteos. Recuperado de: <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/leche-y-productos-lacteos/es/#.WEpK5LLhDIU>
- Fernández, M.; Fornari, R.; Mazutti, M.; Oliveira, D.; Ferreira, F.; Cichoski, A.; Cansian, R.; Luccio, M. and Treichel, H. 2009. Production and characterization of xanthan gum by *Xanthomonas campestris* using cheese whey as sole carbon source. *Journal of Food Engineering* 90(1): 119–123.
- Foegeding, E. and Luck. P. 2002. Whey protein products. 1957-1960. In: Caballero, B., L. Trugo, P. Finglas (Eds.). *Encyclopedia of Foods Sciences and Nutrition*. Academic Press, New York.
- Goded, A. 2000. Industrias derivadas de la leche. Barcelona, España, Editorial Salvat S.A.
- Gutiérrez, B. 2004. Extracción de aceite de Nuez (*Juglans regia*) variedad semila californiana, con etanol, Memoria para optar al título de Ingeniero en Alimentos, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización). 2011. Manjar o Dulce de Leche. Requisitos. NTE INEN 700:2011. Recuperado de: <http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/700-1.pdf>

- INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización). 2012. Leches crudas. Requisitos. Recuperado de: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.0009.2008.pdf>
- Jelen, P. 2003. Whey processing. Utilization and Products. 2739-2745. In: H. Roginski, J.W. Fuquay and P.F. Fox (Eds.). Encyclopedia of Dairy Sciences. Academic Press, London, UK.
- Liu, X.; Chung, k.; Yang, S.; and Yousef, A. 2005. Continuous nisin production in laboratory media and whey permeate by immobilized *Lactococcus lactis*. Journal Process Biochemistry 40: 13-24.
- Londoño, M. 2006. Aprovechamiento del suero ácido de queso doble crema para la elaboración de quesillo utilizando tres métodos de complementación de acidez con tres ácidos orgánicos. Perspectivas en nutrición humana. Revista Perspectivas en Nutrición Humana-Escuela de Nutrición y Dietética-Universidad de Antioquia 16: 11-20.
- Masana L, Cabré P, Solà R. 2000. Importancia de los frutos secos. Revisión y aportaciones españolas a su estudio. Clin Invest Arteriosclerosis.
- Mena, W. 2002. Formulación y elaboración de dos bebidas refrescantes con base en suero dulce de queso fresco y sabores de frutas. Tesis de Grado de licenciatura.
- Muñi, A.; Paez, G.; Faría, J.; Ferrer, J. y Ramones, E. 2005. Eficiencia de un sistema de ultrafiltración/nanofiltración tangencial en serie para el fraccionamiento y concentración del lactosuero. Revista Científica 15(4): 361–367.
- Panesar, P.; Kennedy, J.; Gandhi, D. and Bunko, K. 2007. Bioutilisation of whey for lactic acid production. Food Chemistry 105: 1-14.
- Pilco, J. 2013. Utilización de pectina, gelatina y goma xantana en el manjar de leche a base de lactosuero. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Pintado, P. 2012. Elaboración de manjar utilizando suero de quesería a diferentes niveles como sustituto de la leche en el cantón Pastaza. Tesis de grado, Pastaza: Universidad Estatal Amazónica.
- Poveda, E. 2013. Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad. Santiago, CL. Revista Chilena de Nutrición. Vol.40. p 397.
- Rojas, N. 2000. Caracterización y Parámetros de Calidad de Nueces de Nopal. Revista Simiente – Julio/Diciembre 70 (3): 9-13.
- Rodríguez, N. 2011. Evaluación de la calidad del manjar de leche aplicando tres tipos de sustrato (pectina, sacarosa y maicena). Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Sevilla, A. 2004. Leche y productos lácteos. 1ªEd. Acribia. Zaragoza, España. Recuperado de <http://www.poballe.com>
- Villa, J. 2013. Evaluación de tres Niveles de Harina de Amaranto *Amaranthus caudatus* en la Elaboración de Manjar de Leche. Tesis de Grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Recuperado de:
- <http://dspace.espoeh.edu.ec/handle/123456789/2223?mode=full#sthash.ac6PgV0x.dpuf>.